

Prostorové rozložení a reakce volných atomů analytu, jejich reakce a reatomizace analytu v křemenných atomizátorech hydridů pro atomovou absorpční spektrometrii

Abstrakt dizertační práce

Tomáš Matoušek

Dizertační práce se zabývá studiem procesů v křemenných atomizátorech hydridů pro atomovou absorpční spektrometrii.

Popsali jsme prostorově rozlišená měření volných atomů v křemenných atomizátorech (QTA). Podrobné zkoumání příčného [1] i podélného [2,3] rozložení volných atomů přineslo cenné poznatky o podstatě procesů probíhajících uvnitř QTA. Z praktického hlediska se pak v nejběžnějších vyhřívaných atomizátorech není třeba obávat jevů způsobených nehomogenní distribucí volných atomů.

Demonstrovali jsme vliv povrchu trubice na zánik volných atomů analytu. Získali jsme silné indicie reakcí analytu uvnitř QTA, vedoucích k vytváření polyatomických částic urychlujících zánik volných atomů. Vznik těchto částic však nebyl přímo prokázán, například pozorováním nespecifické absorpce či rozptylem záření. Tyto reakce jsou zodpovědné za zakřivení či dokonce roll-over kalibračních křivek. Naopak se nepotvrdila dřívější hypotéza, že tyto jevy při vyšších koncentracích analytu jsou způsobeny nedostatkem vodíkových radikálů.

Dále byly popsány procesy vedoucí k reatomizaci analytu na koncích optické trubice vyhřívaného QTA, zlepšující analytické charakteristiky atomizátoru [3]. To vedlo k doporučením ohledně rozměrů a designu atomizátoru, tak aby byl plně využit potenciál reatomizace na koncích trubice a zároveň se minimalizovaly problémy způsobené reakcemi vedoucími k zániku volných atomů.

Na základě znalostí procesů probíhajících uvnitř křemenného atomizátoru byl navržen nový typ hydridového atomizátoru, pojmenovaný křemenný multiatomizátor (Multiple microflame QTA)[4]. Tento patentovaný design využívá opakované reatomizace analytu, a oproti konvenčnímu QTA vykazuje podstatně lepší linearitu kalibračních funkcí a o řád vyšší toleranční limit vůči atomizačním interferencím, při zachování vynikající citlivosti, jednoduché konstrukce a obsluhy, a nízkých nákladů.

Dizertační práce je souhrnem těchto publikovaných prací:

[1] T. Matoušek, M. Johansson, J. Dědina and W. Frech, Spatially resolved absorption measurement of antimony atom formation and dissipation in quartz tube atomizers following hydride generation. *Spectrochim. Acta Part B* 54 (1999) 631-643.

[2] T. Matoušek, J. Dědina, M. Johansson and W. Frech, Gas flow patterns and longitudinal Se free atom distribution in quartz tube hydride atomizers for atomic absorption spectrometry. *Spectrochim. Acta Part B*, 55 (2000) 151-163.

[3] T. Matoušek and J. Dědina, Fate of free selenium atoms in externally heated quartz tube atomizers for hydride generation atomic absorption spectrometry and their reatomization at tube ends studied by means of the determination of longitudinal free atom distribution. *Spectrochim. Acta Part B*, 55 (2000) 545-557.

[4] J. Dědina and T. Matoušek, Multiple microflame - a new approach to hydride atomization for atomic absorption spectrometry. *J. Anal. Atom. Spectrom.*, 15 (2000) 301-304.